核桃扁叶甲三亚种的分类地位订正

（鞘翅目：叶甲科，叶甲亚科）

葛斯琴，杨星科，王书永，崔俊芝，李文柱
（中国科学院动物研究所，北京　100080）

摘要：通过对核桃扁叶甲3个亚种（指名亚种 *Gastrolina depressa depressa* Baly，淡足亚种 *G*. *depressa pallipes* Chen 和黑胸亚种 *G*. *depressa thoracica* Baly）的比较形态学研究，结合生物学和生物地理学方面的资料，对其分类地位进行了探讨。从形态上来说，三者的上唇、下唇、后翅和爪的形态区别较小，但是触角、上颚、下颚和受精囊则存在着较大的区别，而且通过超微形态的比较，淡足亚种、黑胸亚种和指名亚种均存在着较为明显的形态区别。动物地理学研究表明，指名亚种和黑胸亚种在我国北纬25°～30°之间有地域重叠，目前仅在部分地区可以通过海拔来区分。但是对于淡足亚种而言，它的分布区与其他两个亚种有着一定的地理隔离，其间并没有重叠区的存在。因此从地理分布上而言，三者也存在着不同。通过上述讨论，本文将核桃扁叶甲三亚种恢复或提升为种，即核桃扁叶甲 *G*. *depressa Baly*，黑胸扁叶甲 *G*. *thoracica* Baly 和淡足扁叶甲 *Gastrolina pallipes* Chen，stat. nov.。

关键词：鞘翅目；叶甲科；核桃扁叶甲；比较形态学；生物学；动物地理学；分类地位
中图分类号：Q969.48　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：0454-6296（2003）04-0512-07

A revision of the taxonomic status of three subspecies of *Gastrolina depressa* Baly（Coleoptera：Chrysomelidae，Chrysomelinae）

GE Si-Qin，YANG Xing-Ke，WANG Shu-Yong，CUI Jun-Zhi，LI Wen-Zhu（Institute of Zoology，Chinese Academy of Sciences，Beijing　100080，China）

Abstract：This paper describes the comparative morphology of the three subspecies of *Gastrolina depressa* Blay：*G*. *depressa depressa* Baly，*G*. *depressa pallipes* Chen and *G*. *depressa thoracica* Baly. Comparison of the morphology，biology and zoogeography，of these subspecies indicate that they should be restored or elevated to species rank：*Gastrolina depressa* Blay，*G*. *thoracica* Baly，and *G*. *pallipes* Chen，stat. nov. This is based on the following observations：1）the morphology of labrum，labium，hind-wing and claws without distinct differences，however，antenna，mandible，maxillary and spermatheca with distinct differences. From the microscopic morphological comparison，the three subspecies are all with distinct differences. 2）The distribution of *G*. *depressa depressa* Baly and *G*. *depressa thoracica* Baly is overlapping between 25° - 30°N in China，but can be differentiated by altitude in some areas. On the other hand，*G*. *depressa pallipes* Chen is mainly distributed in Yunnan Province and does not overlap with the other two species in distribution.

Key words：Coleoptera；Chrysomelidae；*Gastrolina depressa*；comparative morphology；biology；zoogeography；taxonomic status

扁叶甲属 *Gastrolina* 隶属于鞘翅目叶甲科叶甲亚科。其主要特征为：身体背面扁平，与一般叶甲的背面拱突特征孑然不同。触角颇短，不及鞘翅基缘，第3节较细长。前胸背板基部狭于鞘翅，宽约为中长的两倍，基缘具边框，前缘凹进颇深。鞘翅刻点粗密，行列极不整齐，肩部外沿显著隆起，缘折内沿无毛。前足基节窝开放，中胸腹板超过前足基节；负爪节端部呈齿状突出或不具齿状突出；爪单齿式。从分布类型来说，它是一个典型的古北-东洋交界属，即东亚分布属。在我国，东部从东北

基金项目：国家自然科学基金项目（30200025）；国家自然科学基金重点项目（30130040）；中国科学院知识创新工程前沿项目资助课题（KSCX3-IOZ-01）
作者简介：葛斯琴，女，1974年4月生，蒙古族，内蒙古呼和浩特人，博士，助理研究员，研究方向为昆虫分类，E-mail：gesq@panda.ioz.ac.cn
收稿日期 Received：2002-12-09；接受日期 Accepted：2003-03-20

的黑龙江一直分布到广东，西部则从甘肃、陕西、四川直到云南均有分布；国外分布在俄罗斯西伯利亚东部、朝鲜、日本和越南等地。该属计有 3 种，即赤杨扁叶甲 *G. peltoidea*（Gebler）、越南扁叶甲 *G. tonkinea* Chen 和核桃扁叶甲 *G. depressa* Baly，其中核桃扁叶甲 *G. depressa* Baly 即为本研究的主要对象。对于核桃扁叶甲来说，该种包括 3 个亚种，过去主要采用颜色及体长区分（陈世骧，1974），作者认为这种划分标准仍存在疑问之处，如黑胸亚种前胸背板两侧区的棕黄或棕红色有时并不明显，甚至与盘区中部的黑色一致；而且三者鞘翅的颜色也很难区分，为了进一步确立 3 个亚种的分类地位，我们首次采用比较形态学手段，主要包括普通形态学和超微形态学研究手段，对其进行了深入的探讨。

1　材料和方法

选取核桃扁叶甲的 3 个亚种，为了检验的准确性，用于比较形态学研究的各个亚种的标本均分别采自同一时间同一地点，标本记录如下：

1. 核桃扁叶甲指名亚种 *G. depressa depressa* Baly

四川：峨嵋山，550 ~ 750 m，1957-Ⅲ-30，2♂♂1♀，采集人：王宗元；

2. 核桃扁叶甲淡足亚种 *G. depressa pallipes* Chen

云南：漾泌，1965-Ⅹ-13，2♂♂1♀，采集人不详；

3. 核桃扁叶甲黑胸亚种 *G. depressa thoracica* Baly

黑龙江：岱岭，390 m，1957-Ⅴ-19，2♂♂1♀，采集人：周士秀。

超微形态学研究所用样本用缓冲液充分清洗，取出后自然干燥，离子喷射仪喷金，用场发射扫描电镜 FEG-SEM 对各个部分重复进行了 3 次观察。

2　结果与分析

2.1　比较形态学

分别选取 3 个亚种的触角、后翅、上唇、上颚、下颚、下唇、爪和雌虫受精囊进行比较，结果如下：

1. 触角：淡足亚种 *G. depressa pallipes* Chen 第 6 ~ 11 节近栉齿状，而指名亚种 *G. depressa depressa* Baly 和黑胸亚种 *G. depressa thoracica* Baly 则为丝状（图 1 ~ 3）；

2. 后翅：区别很小，仅在 Cu1a 与 cv 的连接处略有差别（图 4 ~ 6）；

3. 受精囊：区别较大，淡足亚种端部较宽、短，基部较细；黑胸亚种端部较窄、长，基部较细；指名亚种端部和基部均较宽、长（图 7 ~ 9）；

4. 爪：区别很小（图 10 ~ 12）；

5. 上颚：区别很大，淡足亚种臼齿呈明显的三齿状，臼叶呈圆形，上颚沟非常短；黑胸亚种臼齿的三个齿中仅端部的 2 个齿较为明显，臼叶呈椭圆形，上颚沟从基部一直延伸至端部；指名亚种臼齿均不明显，臼叶相对较大，呈半圆形，上颚沟两条，靠近臼叶的一条较长，从基部一直延伸至端部，另一条则较短（图 13 ~ 15）；

6. 下颚：基本相似，但是淡足亚种的外颚叶和内颚叶上的纤毛较短、密；黑胸亚种的较长、密，内颚叶内侧边缘具 2 根刚毛；指名亚种的纤毛则较长、稀疏（图 16 ~ 18）；

7. 下唇：区别很小，仅在前颏下唇须之间部分的性状略有不同，指名亚种和淡足亚种均为圆弧形，黑胸亚种则近似三角形（图 19 ~ 21）；

8. 上唇：非常近似，区别较小（图 22 ~ 24）。

2.2　超微形态学研究

通过对上述 3 个亚种的扫描电镜分析，主要采用了头部、触角第 11 节端部、前胸背板近外侧缘、跗节、跗节第 3 节毛区粘毛、鞘翅外表面、鞘翅中后部表面局部放大等外部特征，其形态特征描述如下：

1. 头部背视观：淡足亚种额唇基区凹陷非常明显，形成了一个明显的三角形区域，而指名亚种和黑胸亚种额唇基区凹陷不明显，并没有形成明显的三角形区域（图版Ⅰ：A ~ C）。

2. 触角第 11 节末端感觉毛：淡足亚种具粗而长的感觉毛，但黑胸亚种和指名亚种则不具此类型，虽然指名亚种也具长的感觉毛，但感觉毛却很细（图版Ⅰ：D ~ F）。

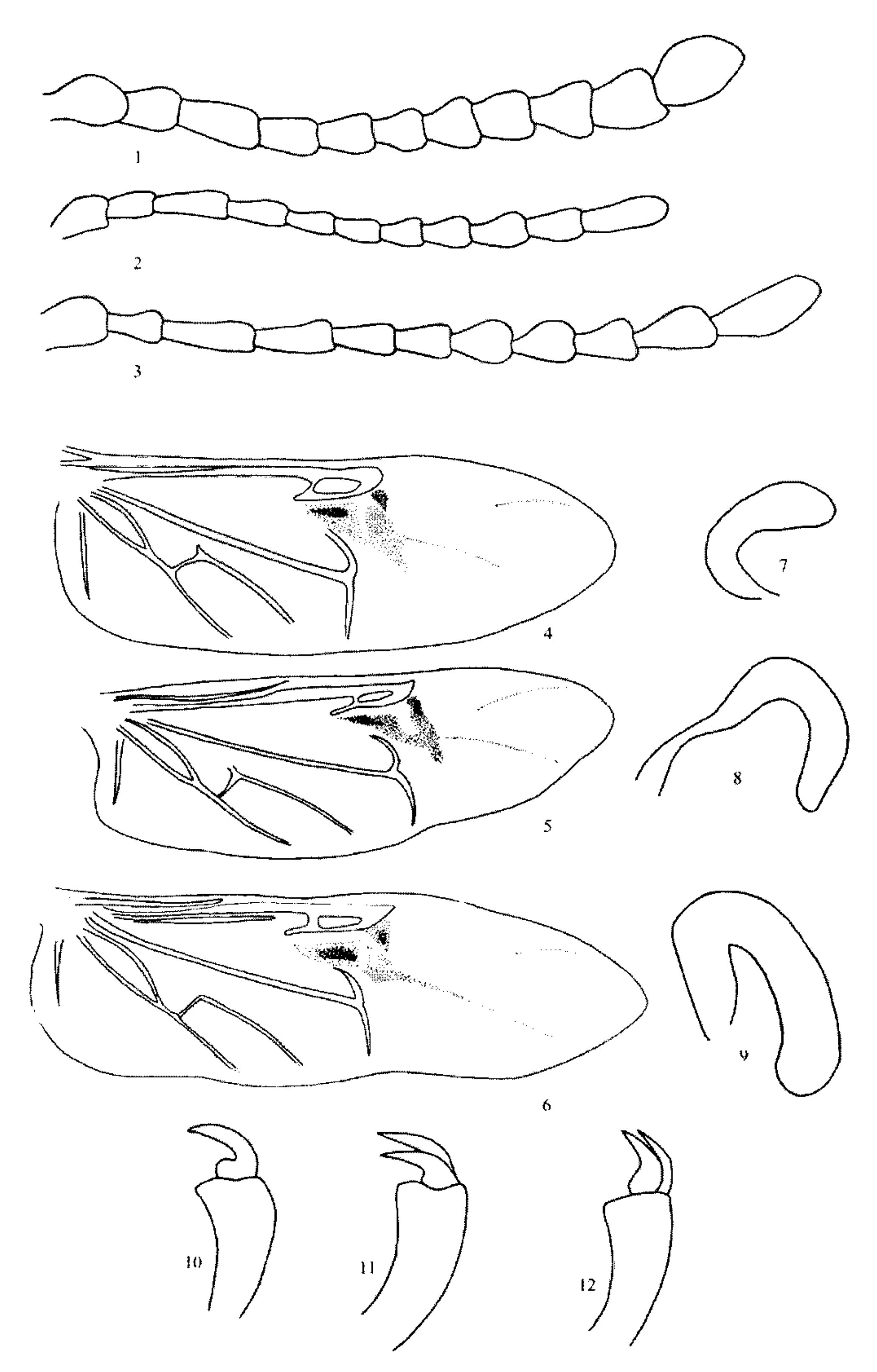


图1～3 触角 Antennae；图4～6 后翅 Hind-wing；图7～9 受精囊 Spermatheca；图10～12 爪侧面观 Lateral view of claws
1，4，7，10. 淡足扁叶甲 *G. pallipes* Chen，stat. nov.；2，5，8，11. 黑胸扁叶甲 *G. thoracica*；
3，6，9，12. 核桃扁叶甲 *G. depressa*

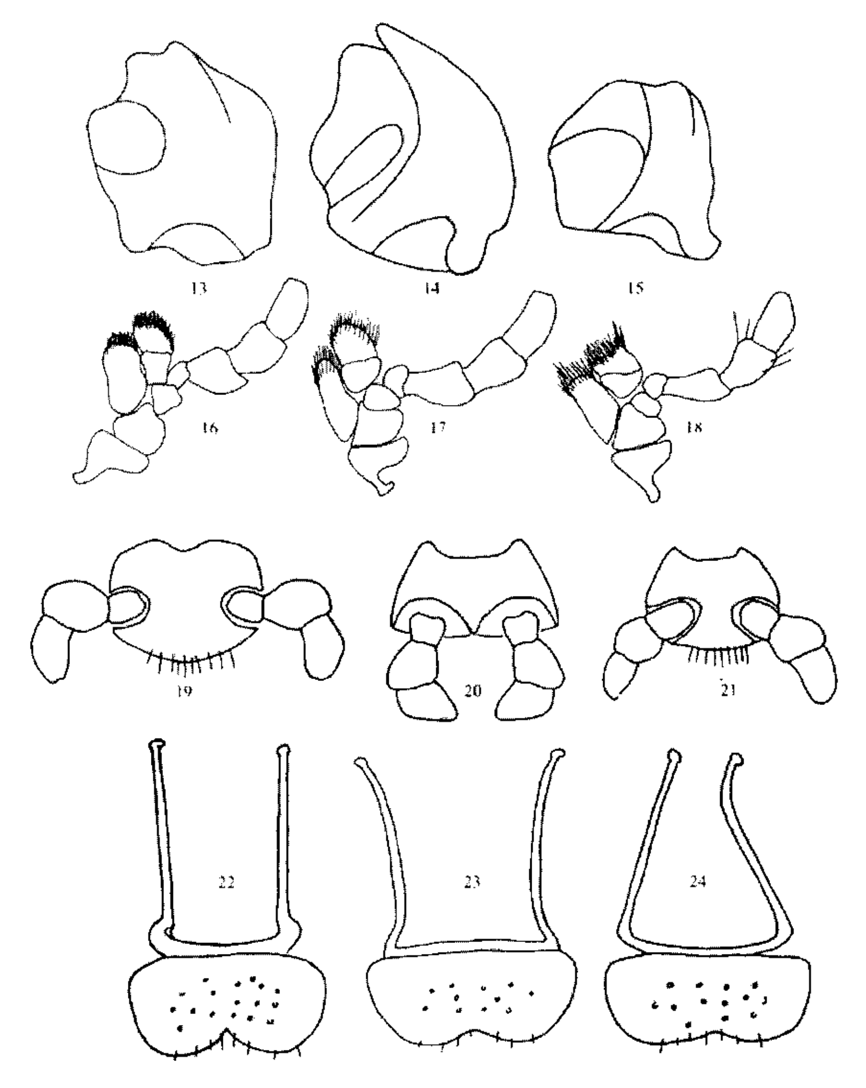


图 13 ~ 15 上颚 Mandible；图 16 ~ 18 下颚 Maxillae；图 19 ~ 21 下唇 Labium；图 22 ~ 24 上唇 Labrum
13，16，19，22. 淡足扁叶甲 *G. pallipes* Chen，stat. nov.；14，17，20，23. 黑胸扁叶甲 *G. thoracica*
15，18，21，24. 核桃扁叶甲 *G. depressa*

3. 前胸背板侧缘区近基部处刻点分布情况：淡足亚种分布均匀，但另外2个亚种则分布不均匀（图版Ⅰ：G ~ I）。

4. 鞘翅外表面：淡足亚种的3个纵向隆脊非常明显，但是对于指名亚种和黑胸亚种来说，则不明显（图版Ⅰ：J ~ L）；

5. 鞘翅外表面局部放大：在相同的放大倍数下，鞘翅中后部表面刻点的分布情况并不相同。淡足亚种刻点分布较密，而黑胸亚种和指名亚种则较稀疏，尤以黑胸亚种最为稀疏（图版Ⅰ：M ~ O）；

6. 跗节第3节毛区粘毛分布情况：淡足亚种为单支式，而且顶端吸盘较大；黑胸亚种和指名亚种为片支式，感觉毛呈簇状分布，顶端吸盘很小（图版Ⅰ：P ~ U）。

7. 雄性外生殖器：淡足亚种端部前缘为弧形突出，阳基基部的柄较长；而黑胸亚种和指名亚种前缘并不为弧状突出，而且端部前缘较前者为尖（图版Ⅰ：V ~ X）。

2.3 生物地理学

从地理分布来看，指名亚种 *G. depressa depressa* Baly 在我国分布于甘肃、陕西、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、湖南、福建、广东、广西、四川、贵州；国外分布于俄罗斯西伯利亚地区，朝鲜，日本。黑胸亚种 *G. depressa thoracica* Baly 国内分布于黑龙江、吉林、辽宁、河北、甘肃、湖北、四川；国外则分布于俄罗斯西伯利亚地区；而淡足亚种 *G. pallipes depressa* Chen 仅分布于我国的云南漾泌、维西和云龙等地。就分布纬度而言，北纬35°以北为黑胸亚种的主要分布区，北纬25°以南为指名亚种的主要分布区，淡足亚种则仅分布于云南

极小的分布范围内，其分布区则相对分离，与上述两个亚种具有一定的地理隔离现象。在北纬25°至35°之间，为指名亚种和黑胸亚种的分布重叠区，在该范围内，部分地区可以通过海拔来区分，如杨星科等（1997）在长江三峡库区通过海拔区分出了二者。在果树和农事活动带（180～600 m）为指名亚种的主要分布区，山地亚热带常绿阔叶林带（700～1 600 m）为黑胸亚种的主要分布区；但在其他地区，则重叠性较高。

2.4 生物学

核桃扁叶甲的寄主植物为胡桃科，是核桃和枫杨的主要害虫。在我国部分地区，为害相当严重，其生物学已积累了较多的资料。据仲秀林和范里（2001）报道，在我国江苏，指名亚种每年发生2代，以成虫形态越冬。翌年春出蛰活动，交尾产卵于叶背。卵粒梭形，竖立排成块状，卵块有卵10～15粒不等，卵期5～7天。老熟幼虫以末端粘于叶背化蛹（图25）。6月，成虫羽化。遇高温，成虫聚集树缝、树干下等隐蔽场所休眠。8月初，成虫开始交尾产卵，8月下旬产卵终止。在秋季造成第2代危害，成虫于8月中旬开始越冬。

而在东北地区，黑胸亚种每年发生1代，以成虫形态越冬。每年四月下旬，越冬成虫交尾产卵，产卵期20～30天。每雌虫产卵约100粒，卵产于叶背呈块状。5月中旬，多数越冬成虫自然死亡。卵期7～10天，幼虫共3龄，1～2龄幼虫食量较小，蛹期7～9天（王维翔，1998）。

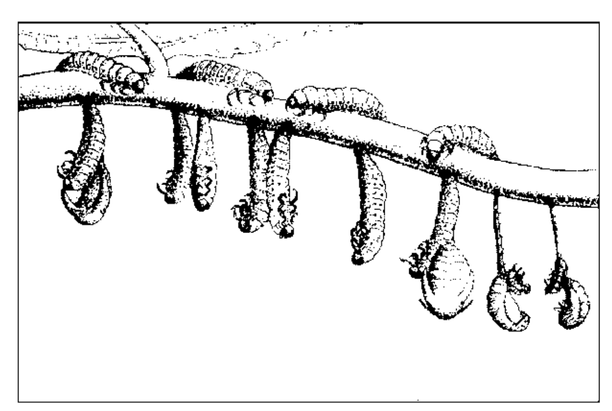


图25 核桃扁叶甲 *Gastrolina depressa* Baly 幼虫、蛹及化蛹过程（仿虞佩玉等，1996）

Fig. 25 The larva and pupa of *Gastrolina depressa* (from Yu Pei-Yu *et al*., 1996)

3 结论与讨论

通过以上普通形态学、超微形态学、生物地理学和生物学的比较，我们认为核桃扁叶甲三个亚种之间的区别较大，应提升为种，即：核桃扁叶甲 *G. depressa* Baly，黑胸扁叶甲 *G. thoracica* Baly 和淡足扁叶甲 *G. pallipes* Chen，stat. nov.。根据如下：

从形态上来说，虽然三者的后翅、爪、上唇、下唇的形态区别较小，但是触角、上颚、下颚和受精囊则存在着较大的区别，而且通过超微形态的比较，三者的形态特征存在着较为明显的形态区别，构成将亚种提升为种的形态学依据。

从地理分布上，三者亚种存在着不同。指名亚种和黑胸亚种在我国北纬25°～30°之间有地域重叠，仅在长江三峡地区可以通过海拔来区分；而对于淡足亚种而言，它的分布区与其他两个亚种有着一定的地理隔离，其间并没有重叠区的存在。

从生物学来讲，黑胸亚种和指名亚种的生活史略有不同，但是这种不同也可能主要是因为温度和湿度等外界自然条件造成的，并不能对其分类地位造成影响；而对于淡足亚种的生物学特性仍然需要进一步了解。

根据以上结论该属检索表重新编制：

扁叶甲属 *Gastrolina* Baly 种检索表

1. 触角2～4节棕黄或棕红；前胸侧缘较直；鞘翅绿色带铜色，较少蓝绿或蓝色 ………………………………………… **赤杨扁叶甲 *G. peltoidea*（Gebler）**
   触角全部黑色；前胸背板前半部较弧弯；鞘翅一般紫色、紫黑、蓝黑，较少蓝色，更少蓝绿 ……………… 2
2. 末一跗节端末两侧不呈齿片状突出；前胸背板全部淡棕黄；足全部黑色………… **越南扁叶甲 *G. tonkinea* Chen**
   末一跗节端末两侧呈齿片状突出 …………………… 3
3. 足淡棕黄，腿节端部、胫节及跗节黑色；触角6～11节近栉齿状；额唇基区形成一个明显的三角形凹陷 …… ……………… **淡足扁叶甲 *G. pallipes* Chen，stat. nov.**
   足全部黑色；触角6～11节丝状；额唇基区不形成三角形凹陷 ……………………………………………… 4
4. 体较小，长5～7 mm；受精囊端部和基部均较宽……… ……………………… **核桃扁叶甲 *G. depressa* Baly**
   体较大，长6.5～8.3 mm；受精囊端部较窄、长，基部较细 ………………… **黑胸扁叶甲 *G. thoracica* Baly**

三个种的引证、分布和寄主资料总结如下：

（1）核桃扁叶甲 *Gastrolina depressa* Baly

Gastrolina depressa Baly，1859，*Ann. Mag. Nat. Hist.*，3：61.

Gastrolina depressa depress Chen，1974，*Acta Entomol. Sin.*，17（2）：195.

分布：甘肃，陕西，河南，江苏，安徽，浙

江，湖北，湖南，福建，广东，广西，四川，贵州；俄罗斯（西伯利亚），朝鲜，日本。

寄主：核桃 *Perrottetia* sp.，枫杨 *Pterocarya stenoptera*.

（2）黑胸扁叶甲 *Gastrolina thoracica* Baly

Gastrolina thoracica，Baly，1864，*Trans. Ent. Soc. Lond.*，3：228.

Gastrolina depressa thoracica Chen，1974，*Acta Entomol. Sin.*，17（2）：196.

分布：黑龙江，吉林，辽宁，河北，甘肃，湖北，四川；俄罗斯（西伯利亚）；日本，朝鲜。

寄主：核桃 *Perrotteria* sp.

（3）淡足扁叶甲 *Gastrolina pallipes* Chen，stat. nov.

Gastrolina depressa pallipes Chen，1974，*Acta Entomol. Sin.*，17（2）：196，197.

分布：云南。

寄主：核桃 *Perrottetia* sp.

参考文献（References）

Baly J S，1859. Descriptions of new species of phytophagous beetles. *Ann. Mag. Nat. Hist.*，3：55－61.

Baly J S，1864. Descriptions of uncharacterized genera and species of Phytophaga. *Trans. Ent. Soc. London*，3：223－243.

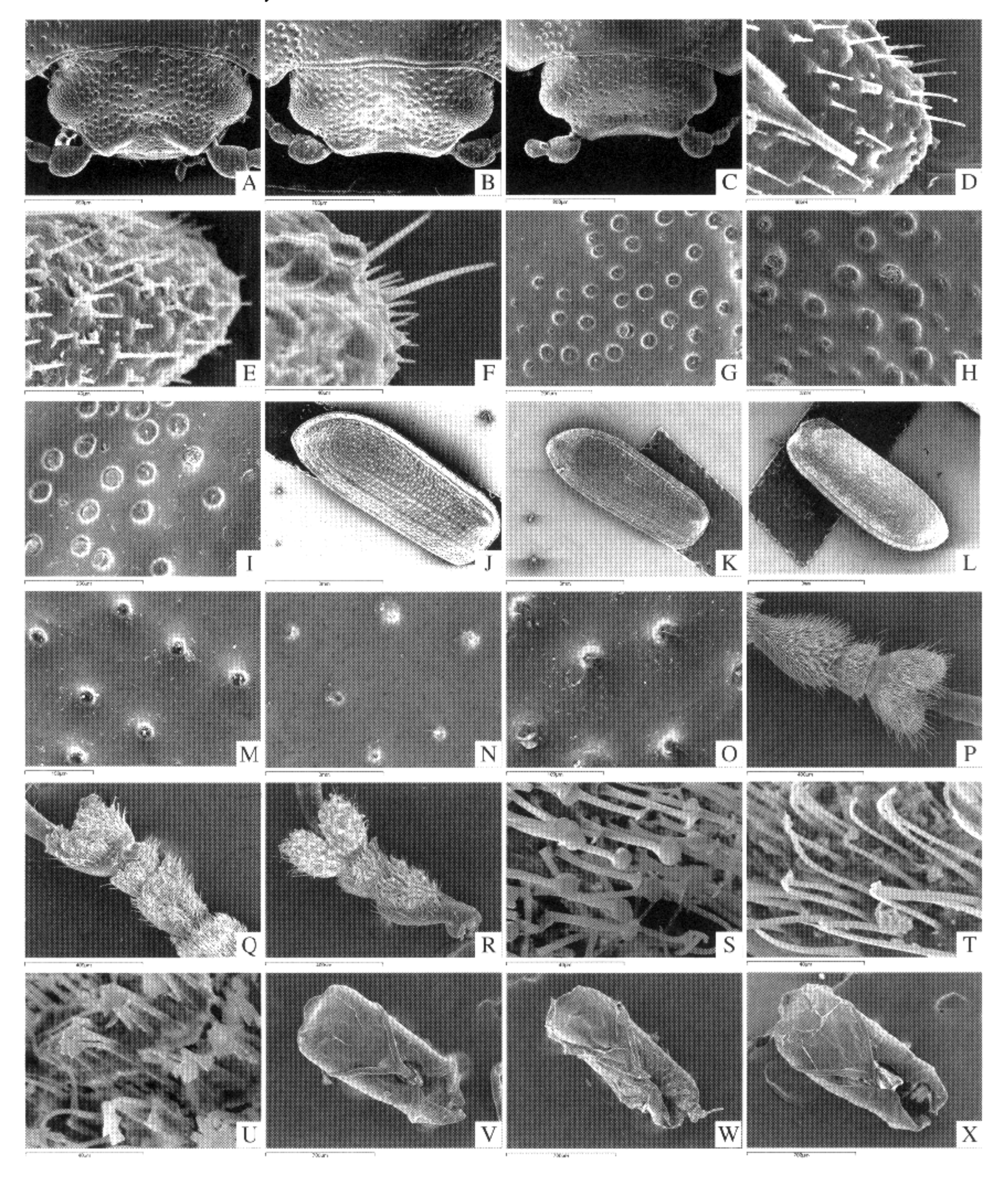
Chen S H，1974. Key to the species and subspecies of the chrysomelid genus *Gastrolina*. *Acta Entomologica Sinica*，17（2）：195－197.［陈世骧，1974. 扁叶甲属甲虫的种类鉴别. 昆虫学报，17（2）：195－197］

Wang W X，Wang W Z，1998. The occurrence and prevention of *Gastralina depressa* Baly. *Journal of Liaoning Forestry Science and Technology*，(6)：55.［王维翔，王维中，1998. 核桃扁叶甲的发生与防治. 辽宁林业科技，(6)：55］

Yang X K，1997. Insects of the Three Gorge Reservoir Area of Yangtze River. Chongqing：Chongqing Publishing House. 1－1 843.［杨星科，1997. 长江三峡库区昆虫. 重庆：重庆出版社. 1－1 843］

Yu P Y，Wang S Y，Yang X K，1996. Economic Insect Fauna of China. Fasc. 54，Coloptera：Chrysomeloidea Ⅱ. Beijing：Science Press. 53－56.［虞佩玉，王书永，杨星科，1996. 中国经济昆虫志 第五十四册 鞘翅目 叶甲总科（二）. 北京：科学出版社. 53－56］

Zhong X L，Fan L，2001. Damage and prevention of *Gastrolina depressa* Baly. *Journal of Jiangsu Forestry Science and Technology*，28（2）：39.［仲秀林，范里，2001. 核桃扁叶甲的危害及防治. 江苏林业科技，28（2）：39］



图版Ⅰ 超微形态结构

Plate Ⅰ Microscopic morphology

A, D, G, J, M, P, S, V. 淡足扁叶甲 *G. pallipes* Chen, stat. nov.; B, E, H, K, N, Q, T, W. 黑胸扁叶甲 *G. thoracica* Baly; C, F, I, L, O, R, U, X. 核桃扁叶甲 *G. depressa* Baly. A～C. 头部背面观（dorsal view of head）; D～F. 触角第11节末端感觉毛（sensory hair of the eleventh antennal segment）; G～I. 前胸背板侧缘近基部处刻点分布情况（distribution of punctures on the basal lateral pronotum）; J～L. 鞘翅外表面（outer surface of elytra）; M～O. 鞘翅局部放大（partial magnification of elytra）; P～U. 跗节第3节粘毛分布情况（distribution of hair on the third segment of the tibia）; V～X. 雄性外生殖器（male genitalia）.